

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 838**

51 Int. Cl.:

B60L 11/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.08.2014 PCT/EP2014/067561**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.02.2015 WO15024900**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2014 E 14755051 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 3003774**

54 Título: **Carga de vehículos eléctricos a batería**

30 Prioridad:
22.08.2013 DE 102013216700

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.12.2017

73 Titular/es:
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Straße 1
80333 München, DE**

72 Inventor/es:
**BOLIK, ULRICH y
LINNHÖFER, MARTIN**

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 645 838 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Carga de vehículos eléctricos a batería

La presente invención se refiere a un método de carga para un vehículo eléctrico a batería.

La presente invención se refiere además a un vehículo eléctrico a batería y a una estación de carga para el mismo.

- 5 La presente invención se refiere además a un sistema vehicular, que consta de una cantidad de vehículos eléctricos a batería y una cantidad de estaciones de carga.

10 El término "a batería" ya se conoce por los tranvías eléctricos y los trolebuses. Por ellos se hace referencia a dicho término, pues en caso de averiarse el suministro de energía eléctrica, en general alimentada por cable aéreo, en condiciones limitadas y rutas muy cortas es posible un funcionamiento de emergencia lento, por ejemplo, del vehículo hacia una salida en zona de cruce. En la presente invención, se hace referencia al término "a batería", en un marco similar aunque no con el mismo sentido. Se trata más bien de que el vehículo en efecto recargue de tiempo en tiempo y según sea necesario su acumulador de energía, comúnmente una batería, y este accionar de los vehículos en modo de conducción normal, alimentados por sus acumuladores de energía, resulta totalmente efectivo.

15 En las ciudades ya existe y es cada vez mayor la necesidad de reducir las emisiones de carbono. Por eso hay en marcha esfuerzos para implementar en el transporte público, también parcialmente en el tráfico marítimo y en las zonas céntricas de las ciudades con circulación de vehículos, la conducción de unidades tanto puramente eléctricas como al menos híbridas y, por lo tanto, también es factible una unidad a batería pura.

20 La capacidad de las baterías y otros acumuladores de energía, al menos actualmente, no es suficiente para almacenar la cantidad de carga eléctrica necesaria en los respectivos vehículos a fin de que operen durante día, es decir todo el día (o al menos varias horas a la vez) y para que recarguen sus acumuladores de energía en intervalos de tiempo mayores, por ejemplo de noche. Se requiere por lo tanto que los acumuladores de energía se recarguen varias veces durante el día. Por eso es necesario contar con estaciones de carga para tales vehículos en un número suficiente de lugares en las áreas céntricas de las ciudades.

25 Para que sea factible el proceso de carga, debe haber condiciones de entorno diferentes. El proceso debería ser lo más breve posible, por ejemplo. Se requiere para ello una alta capacidad de carga. Tal capacidad a menudo supera los 100 kW, en parte incluso está claramente por encima de los 100 kW. Preferentemente, el conductor no debería manejar las conexiones de enchufe conectadas por cable que podrían esperarse. Por ejemplo, el correspondiente conector del cable y las necesarias altas tensiones, corrientes y servicios son relativamente pesados y voluminosos. Además, los transeúntes presentes en la zona de los vehículos no deberían exponerse a riesgos y tampoco debería obstaculizarse su paso. Otro aspecto es que el peso total de los vehículos representa un factor crítico. Por lo tanto, debería optarse en el proceso de carga por el principio subyacente de que en el vehículo se instale la menor cantidad posible de componentes adicionales.

35 Se conoce un sistema constituido por estaciones de carga disponibles, que suministran energía eléctrica a los vehículos por medio de la transmisión de energía inductiva. Ese sistema implica sin embargo riesgos en el área de la radiación interferente. No se descarta que los campos magnéticos activados provoquen posibles daños en las personas a largo plazo. Además este sistema requiere el agregado de componentes pesados en el vehículo.

40 En el documento técnico "Österreich steht unter Strom" (Austria bajo corriente eléctrica), aparecido en "Pictures of the Future" (Imágenes del futuro), primavera de 2013, páginas 106 y 107, Viena (Austria) es el lugar donde está instalado el sistema mediante el cual se cargan las baterías de los vehículos por las líneas aéreas de la red de tranvías existente. En este caso, el vehículo presenta un convertidor cc/cc, por medio del cual se alimenta la tensión del cable aéreo a la tensión de los vehículos. Asimismo, este sistema requiere componentes relativamente pesados en el vehículo. Por ejemplo, presenta ya mediante una potencia de carga de sólo 60 kW del convertidor cc/cc, una masa de aproximadamente 230 kg. Este concepto ya es factible, si está disponible ahora en la red de tranvías. Se conoce una solución al problema precedentemente mencionado por la Patente de Estados Unidos No. US2013/113279 A1 (Hatanaka). Desde hace poco hay operando experimentalmente en Ginebra un sistema que incluye el método de carga para un vehículo eléctrico a batería, donde: el vehículo va a la estación de carga correspondiente; mediante el control de un respectivo dispositivo colocado en el vehículo, se ponen en contacto entre sí un conjunto dispuesto en la cara superior y los elementos de contacto de la estación de carga también dispuestos sobre el vehículo; la corriente proveniente de los elementos de contacto situados en la estación de carga, alimenta los contactos configurados en los vehículos y una batería de los mismos. La Patente de Estados Unidos No. US2013/193918 A1 (Sarkar y colaboradores) revela una estación de carga similar para un vehículo. El objetivo de la presente invención en esto es crear posibilidades por medio de condiciones marginales de los procedimientos de carga y cumplir con ello de manera simple.

El objetivo se cumple mediante un método de carga, tal como se expone en la reivindicación 1. Las ventajosas formas de realización de los procedimientos de carga adecuados son objeto de las reivindicaciones dependientes 2 a 9.

Se exponen las apropiadas características del proceso de carga, donde: el vehículo va a una estación de carga; controlado por un correspondiente dispositivo situado en él se ponen en contacto entre sí un conjunto dispuesto en su cara superior y los elementos de contacto de la estación de carga también colocados sobre el vehículo; el dispositivo de control del vehículo transmite un comando de conmutación de manera inalámbrica a otro dispositivo de control dispuesto en la estación de carga; como resultado del comando de conmutación, el dispositivo de control de la estación de carga aplica una tensión a los elementos de contacto, de manera que se alimenta una corriente de carga, de un sistema de suministro de tensión alterna a un acumulador de energía del vehículo a través de los elementos de contacto de la estación de carga, el conjunto de contacto del vehículo y un convertor de corriente de carga; y el convertor de corriente de carga fija una tensión de salida provista por él y/o la corriente de carga de acuerdo con los valores de punto de referencia predeterminados por el dispositivo de control del vehículo

Con esta configuración se logra prácticamente anular cualquier peligro u obstáculo para los transeúntes. Porque los elementos de contacto de la estación de carga están dispuestos a cierta altura, claramente arriba de los vehículos. Especialmente, los elementos de contacto pueden disponerse a cierta altura, en general mediante sistemas de cables aéreos, típicamente a aproximadamente entre 4 m a 5 m sobre el nivel de la calle o carretera. En virtud de la transmisión en línea de las corrientes de carga, se generan campos electromagnéticos de alta frecuencia más pequeños, de manera que también se excluyen tales perturbaciones y peligros. En virtud de la transmisión en línea de las corrientes resulta factible de manera simple la provisión de una alta corriente de carga y un alto rendimiento de la misma. También puede constituirse así la distribución de los contactos del vehículo, como el tomacorriente de los tranvías eléctricos, ferrocarriles y en general vehículos similares. En particular, puede aplicarse la configuración de contactos completa o semiautomática (es decir, unida a los elementos de contacto de la estación de carga) y autónoma (es decir, separada de los elementos de contacto de la estación de carga). También es posible el caso opuesto, que sea fija la configuración de los contactos de los vehículos, de manera que estén permanentemente en contacto con los elementos de la estación de carga. Asimismo, son posibles formas mixtas. Por ejemplo, la configuración de los contactos de los vehículos puede moverse en dirección vertical y no obstante tener lugar un movimiento de equilibrio horizontal para un posicionamiento preciso, en caso necesario, del lado de la estación de carga. En funcionamiento totalmente automático, no es necesaria ninguna acción de parte de los vehículos y en funcionamiento semiautomático, por ejemplo, sólo se pulsa en ellos un botón o se confirma el pedido. En adelante, será necesario, con excepción de dispositivos de luz relativamente pequeños y posiblemente algunas protecciones, eliminar en gran medida de los vehículos los componentes adicionales.

Es posible disponer el convertor de corriente eléctrica en la estación de carga. En ese caso, se transmite preferentemente el control de los vehículos de los puntos de referencia inalámbricos predefinidos al dispositivo de control de la estación de carga. El dispositivo de control de la respectiva estación dirige el acumulador de energía para hacerlo.

Resulta preferido que la corriente de carga esté en los elementos de contacto y la configuración de éstos sea tanto de la estación de carga al vehículo como del vehículo a la estación de carga. No es por tanto necesaria una barra ómnibus o una instalación ubicada en el suelo comparable. Preferentemente funciona de tal modo en conjunto la configuración de los contactos de los vehículos con los elementos de contacto de la estación de carga, que durante los procesos de carga el vehículo está conectado a masa respectivamente con un potencial de protección inherente. Por ejemplo, por eso puede estar disponible un elemento de contacto propio de la estación de carga, interactuando con un correspondiente contacto de la configuración.

Es posible en forma alternativa que esté dispuesto el acumulador de energía del vehículo. En este caso, a él se transmite el control de los vehículos.

El vehículo presenta, por supuesto, al menos una máquina eléctrica. La máquina eléctrica, en el modo de conducción del vehículo, alimenta habitualmente el acumulador de energía por medio de un convertor de potencia de tracción de los vehículos. En el modo de carga de los vehículos, el convertor de potencia de tracción se alimenta en cambio preferentemente como el acumulador de energía utilizado. Asimismo, puede emplearse un componente existente de todas maneras disponible, a saber el convertor de potencia de tracción. No es necesario un acumulador de energía autónomo más pesado. En el peor de los casos, es necesario que se dimensione un poco más grande el convertor de potencia de tracción. No obstante, eso no implica altos costos considerables ni ampliación significativa del peso o volumen de la construcción.

En el modo de carga, se requiere habitualmente inductancia operativa para los acumuladores de energía. Preferentemente, en el modo de carga se requiere por lo menos un bobinado de la máquina eléctrica como inductancia operativa de los acumuladores de energía utilizados. De tal manera, también puede ahorrarse inductancia operativa. Al menos puede dimensionarse un acelerador preciso más pequeño.

La red de corriente alterna es normalmente un sistema trifásico con varias fases, en particular por lo menos tres fases.

Preferentemente, en este caso es necesario el acumulador de energía del vehículo, para que cada fase interactúe respectivamente con un elemento de contacto. Por consiguiente, se expone la configuración de los contactos de los vehículos para que cada fase interactúe con cada contacto propio.

5 Son posibles, pero no necesarios los diseños especiales avanzados de la estación de carga. En particular, no es necesario que una red eléctrica autónoma con generador de energía provea a la estación de carga. Puede más bien conectarse la estación de carga a la red pública de suministro eléctrico con generador de energía.

Preferentemente, puede hacerse por medio de los transformadores adaptados de la estación de carga una potencial separación de sus elementos de contacto respecto del suministro de energía.

10 El objetivo puede lograrse con un vehículo eléctrico a batería que tenga las características de la reivindicación 10. Las ventajosas formas de realización de los apropiados vehículos eléctricos a batería son objeto de las reivindicaciones dependientes 11 a 16.

15 Se ha creado un adecuado vehículo eléctrico a batería, que tiene un acumulador de energía eléctrico; con un configuración dispuesta en su parte superior de contactos controlados por un dispositivo configurado para que los elementos de control dispuestos en los vehículos se conecten a la estación de carga; donde el dispositivo de control transmite un comando de conmutación, en virtud de esos elementos de contacto y el dispositivo de control de la estación de carga que se controlan conjuntamente y una corriente de carga de la red de corriente alterna sobre los elementos de contacto de la estación de carga, la configuración de los contactos de los vehículos y un acumulador de energía; donde puede especificarse el sistema de control de vehículos con valores nominales; donde el acumulador de energía se ajusta a puntos de referencia de la salida de tensión de un conversor de corriente y/o de la corriente de tensión.

Las ventajosas formas de realización de los vehículos eléctricos a batería corresponden sustancialmente a los procedimientos de carga.

25 El objetivo se implementa a través de una estación de carga para un vehículo eléctrico a batería con las características de la reivindicación 17. Las ventajosas formas de realización de la ingeniosa estación de carga son objeto de las reivindicaciones dependientes 18 a 24.

30 Se crea una apropiada estación de carga para un vehículo eléctrico a batería, donde: se presentan los elementos de contacto de la estación de carga, controlados por un dispositivo configurado para que los elementos de control dispuestos en los vehículos se conecten con la estación de carga; el dispositivo de control transmite un comando de conmutación, en virtud de esos elementos de contacto y el dispositivo de control de la estación de carga controlados conjuntamente y una corriente de carga de la red de corriente alterna sobre los elementos de contacto de la estación de carga, la configuración de los contactos de los vehículos y un acumulador de energía; puede especificarse el sistema de control de vehículos con valores nominales; y el acumulador de energía se ajusta a puntos de referencia de la salida de tensión de un conversor de corriente y/o de la corriente de tensión.

35 Las ventajosas formas de realización de la estación de carga corresponden sustancialmente a los procedimientos de carga. Por lo tanto son posibles formas de realización adicionales.

40 De manera que es en particular posible, por ejemplo, que haya elementos de contacto alargados paralelos entre sí. Los elementos de contacto pueden asimismo ser similares a los cables aéreos de contacto de un tranvía eléctrico. Esa configuración puede, en caso de que los elementos de contacto coexistan o estén uno encima del otro, ofrecer la ventaja según sea necesario, de que el generador de energía cargue varios vehículos simultáneamente por los mismos elementos de contacto. Además, esta configuración proporciona la ventaja de que sólo debe efectuarse el posicionamiento de los vehículos a través de los elementos de contacto. En la dirección de extensión de los elementos de contacto, el posicionamiento de los vehículos es relativamente poco crítico.

Además es posible que la estación de carga presente una cubierta techada sobre los elementos de contacto. De esta manera, los elementos de contacto están en gran medida protegidos, por ejemplo de la nieve y la lluvia.

45 El objetivo de la presente además resuelve la creación de un sistema vehicular, que consta de una cantidad de adecuados vehículos eléctricos a batería y una cantidad de oportunas estaciones de carga.

Las propiedades, características y ventajas precedentemente descritas de la invención, así como la manera en que se logra, aclara y amplía la comprensión con la siguiente descripción de las formas de realización ejemplificativas, en conexión con las figuras que siguen a continuación. En tal sentido, muestran en representaciones esquemáticas:

50 La FIGURA 1, un sistema vehicular;

Las FIGURAS 2 y 3, un diagrama de bloques de una estación de carga y vehículos eléctricos;

La FIGURA 4, la estación de carga y el vehículo de la FIGURA 2 de frente;

La FIGURA 5, la estación de carga y el vehículo de la FIGURA 2 de lado;

La FIGURA 6, la estación de carga y el vehículo de la FIGURA 3 de frente;

5 La FIGURA 7, la estación de carga y el vehículo de la FIGURA 3 de lado;

La FIGURA 8, una modificación de la estación de carga de la FIGURA 2; y

La FIGURA 9 una modificación de la estación de carga de la FIGURA 3.

10 De acuerdo con la FIGURA 1, hay un sistema vehicular con una cantidad de vehículos eléctricos 1 y una cantidad de estaciones de carga 2. Tanto la cantidad de vehículos 1 como la cantidad de estaciones de carga 2 son en principio arbitrarias. Además una y otra cantidades son independientes entre sí. Es posible que sólo uno, unos pocos o muchos vehículos eléctricos 1 sean parte del sistema. De manera análoga, también puede variar la cantidad de las estaciones de carga 2. Los vehículos eléctricos 1 son preferentemente comerciales, por ejemplo camiones, furgonetas, autobuses y similares.

15 A continuación, se muestra en detalle, con cada figura, sólo un vehículo eléctrico individual 1 y sólo una estación de carga individual 2. Sin embargo, las expresiones también son válidas para otros vehículos 1 y estaciones de carga 2 que no se explican en detalle.

20 El vehículo eléctrico 1 es a batería. Por ello se presenta, véanse las FIGURAS 2 y 3, por lo menos una máquina eléctrica 3, que en el modo de conducción del vehículo 1, acciona el eje motor 4. La máquina eléctrica 3 presenta por lo menos un bobinado W en el estátor. El bobinado W es por lo general multifásico, por ejemplo trifásico. La máquina eléctrica 3, en el modo de conducción del vehículo 1, acciona mediante un convertidor de potencia de tracción 5 un acumulador de energía 6 de los vehículos 1. Además están disponibles diferentes dispositivos que funcionan eléctricamente 7, como accionamientos auxiliares, de iluminación y similares. Los diferentes dispositivos que funcionan eléctricamente 7, en el marco de la presente invención, son de importancia subordinada y por eso no se explican.

25 El acumulador de energía 6 puede constituirse en principio arbitrariamente, por ejemplo como batería de plomo, de iones de litio, de hidruro metálico de litio y otras baterías similares. También es concebible una configuración basada en carga capacitiva. Sin embargo, independientemente de su configuración concreta, se presenta el acumulador de energía 6 que tiene una capacidad limitada. Por eso debe recargarse de tiempo en tiempo. Para recargar los acumuladores de energía 6 va el vehículo eléctrico 1 a una de las estaciones de carga 2. Las FIGURAS 2 a 7 muestran el vehículo eléctrico 1 y la estación de carga 2 en cuestión. Los comentarios siguientes, en tanto no se relacionen expresamente con alguna otra acción, se refieren a la circunstancia precedentemente descrita, en cuyo caso el vehículo 1 ha ido a la estación de carga 2 en cuestión.

35 De acuerdo con las FIGURAS 2 y 3 para cargar los acumuladores de energía 6 se procede como sigue: cuando se acerca el vehículo eléctrico 1 a la estación de carga 2 o después de posicionar (correctamente) los vehículos eléctricos 1 en la estación de carga 2, un dispositivo de control del vehículo 1 transmite a un dispositivo de control 9 de la estación de carga 2 un comando de conmutación S. El dispositivo de control 9 de la estación de carga 2 está dispuesto en ella. Se responde al comando de conmutación S. La transmisión del dispositivo de control 8 de los vehículos eléctricos 1 al dispositivo de control 9 de la estación de carga 2 es inalámbrica, por ejemplo se lleva a cabo por radio. La comunicación inalámbrica entre ambos dispositivos de control 8, 9 se aplica también a más intercambio de información entre los dispositivos de control 8, 9.

40 En virtud de los comandos de conmutación S, el dispositivo de control 9 de la estación de carga 2 somete a tensión los elementos de contacto 10 de la estación de carga 2. Por ejemplo, el dispositivo de control 9 de la estación de carga 2, según sea necesario y con tal finalidad, coloca una protección S1. Después de posicionar (correctamente) los vehículos eléctricos 1 en la estación de carga 2, un dispositivo de control 8 de los vehículos 1 pone bajo control además los elementos de contacto 10 de la estación de carga 2 y una colocación de los contactos 11 de los vehículos 1 los mantiene en contacto uno con otro. Los elementos de contacto 10 están dispuestos por encima de los vehículos eléctricos 1. La colocación de los contactos 11 está dispuesta en el lado superior 12 del vehículo eléctrico 1. En virtud del control del dispositivo 8 de los vehículos eléctricos 1, la colocación de los contactos 11, véase en las FIGURAS 2 y 3 una flecha correspondiente, puede por ejemplo acercarse a la cima de los elementos de contacto 10. En ese caso, los elementos de contacto 10 están después debajo. No obstante, son posibles otras configuraciones. Por ejemplo, en inversión cinemática los elementos de contacto 10, con o sin posicionamiento en la dirección horizontal, pueden descender a la colocación de los contactos 11.

- 5 En virtud de las circunstancias, se proporcionan los elementos de contacto 10 sometidos a tensión y la colocación 11 y los elementos 10 se mantienen en contacto, se transmite una corriente de carga I desde alguna red de corriente alterna 13 sobre los elementos de contacto 10 de la estación de carga 2, la colocación de los contactos 11 de los vehículos 1 y un acumulador de energía 14 del acumulador de energía 6 de los vehículos 1. Así se recarga el acumulador de energía 6. El acumulador de energía 14 representa uno del acumulador de energía 14 de la salida de tensión U y/o de la corriente de carga I dependientes de los valores nominales U^* y/o I^* . Los valores nominales U^* y/o I^* se establecen a partir del dispositivo de control 8 de los vehículos 1. El dispositivo de control 8 se incluye con tal finalidad, es decir para la especificación significativa de los valores nominales U^* y/o I^* , entre otros el sistema de gestión de las baterías de los acumuladores de energía 6.
- 10 La carga de los acumuladores de energía 6 se efectúa en una respectiva operación de los vehículos eléctricos 1. La conmutación entre las operaciones de conducción y carga puede acoplarse por la fuerza, por ejemplo con la elevación y el descenso de la colocación de los contactos 11 (respectivamente general para mantener en contacto entre sí los elementos de contacto 10 y la colocación de los contactos 11 y respectivamente separados unos de otros). El modo de carga y el modo de conducción del vehículo 1 pueden bloquearse entre sí. En ese caso, el vehículo fijo 1 sólo puede pasar de la operación de conducción a la de carga y hacerlo en sentido inverso. Como alternativa, también es posible la operación de conducción, mientras se mantengan en contacto los elementos 10 y la colocación 11. En ese caso, también se mueve el vehículo 1 durante los procesos de carga.
- 15 Es posible que sobre los elementos de contacto 10 y la colocación de los contactos 11 fluya una corriente continua. Ese caso se presenta en las FIGURAS 2, 4 y 5 y se explica en conexión con esta figura. Es posible como alternativa, que sobre los elementos de contacto 10 y la colocación de los contactos 11 fluya una corriente alterna. Ese caso se presenta en las FIGURAS 3, 6 y 7 y se explica en conexión con esta figura.
- 20 Según la configuración de las FIGURAS 2, 4 y 5 se dispone el acumulador de energía 14 en la estación de carga 2. En ese caso, el dispositivo de control 8 de los vehículos 1 transmite sus valores nominales predeterminados U^* , I^* primero al dispositivo de control 9 de la estación de carga 2. El dispositivo de control 9 de la estación de carga 2 toma los valores nominales U^* , I^* en respuesta y dirige luego el acumulador de energía 14. Aparte de los casos de la estación de carga 2, que registran la tensión de salida U y/o la corriente de carga I, además se transmiten preferentemente al dispositivo de control 9 de la estación de carga 2 los valores grabados U, I del dispositivo de control 8 de los vehículos 1. Preferentemente, en el marco de la configuración de las FIGURAS 2, 4 y 5 se conduce además la corriente de carga I sobre los elementos de contacto 10 y la colocación de los contactos 11, tanto de la estación de carga 2 al vehículo 1 como también del vehículo 1 a la estación de carga 2. En particular, se presenta así la estación de carga 2 en ambas direcciones actuales cada una con por lo menos su propio elemento de contacto 10. También la colocación de los contactos 11 se presenta en ambas direcciones actuales cada uno con al menos su propio contacto 15. Preferentemente, hay conectado y disponible además un elemento de contacto protector 10', con un dispositivo a prueba de choques 15' de la colocación de los contactos 11. Sobre el elemento de contacto protector 10' y el dispositivo a prueba de choques 15' está conectado el vehículo 1 con un potencial de protección, usualmente a masa.
- 25 30 35
- Según la configuración de la FIGURA 2 preferentemente el acumulador de energía 14 opera primero con una corriente de carga I de 0. La tensión de salida U de los acumuladores de energía 14 asciende en esa fase preferentemente también a 0. En un primer momento, la colocación de los contactos 11 y los elementos de contacto 10 comunican un valor nominal I^* diferente de 0 al dispositivo de control 8 de los vehículos 1 para la corriente de carga I del dispositivo de control 9 de la estación de carga 2.
- 40
- Según la configuración de las FIGURAS 3, 6 y 7 se dispone el acumulador de energía 14 del vehículo 1. En ese caso, el dispositivo de control 8 de los vehículos 1 controla directamente el acumulador de energía 14. Teóricamente es posible prever para el convertidor de potencia de tracción 5 su propio acumulador de energía 14 adicional. Preferentemente, sin embargo, se utiliza la representación de la FIGURA 3 en el modo de carga de los vehículos 1 del convertidor de potencia de tracción 5 como acumulador de energía 14. En el modo de carga, así se conecta eléctricamente la colocación de los contactos 11 con el convertidor de potencia de tracción 5. Por ejemplo, pueden disponerse con tal finalidad las protecciones S2 y S3 del vehículo 1. Por lo demás, se abre la protección S2 del dispositivo de control 8 de los vehículos 1 que está cerrada en el modo de carga, en particular en el modo de conducción. La protección S3, complementaria de la protección S2, controla el dispositivo de control 8 de los vehículos 1.
- 45 50
- Para el modo de carga a veces es necesaria una inductancia. Por ejemplo, puede usarse por consiguiente la representación de la FIGURA 3 del bobinado W de la máquina eléctrica 3 como inducción de los acumuladores de energía 14. En particular, pueden estar disponibles con tal finalidad las protecciones S4 y S5, del dispositivo de control 8 de los vehículos 1, cerradas en el modo de carga y abiertas en el modo de conducción.
- 55 Según la configuración de la FIGURA 3, el dispositivo de control 8 de los vehículos 1 comunica preferentemente en un primer momento el comando de conmutación S sobre los contactos de la colocación 11 y los elementos de contacto 10 al dispositivo de control 9 de la estación de carga 2. Como alternativa o además, pueden preverse los elementos de contacto 10 con resistencia en serie V, después de lo cual se puentean los contactos de la colocación 11 y los

elementos de contacto 10, por ejemplo por medio de una protección S6.

Como regla, la red de corriente alterna 13 es un sistema trifásico con varias fases 16, por ejemplo tres fases 16. Preferentemente según el diseño de la FIGURA 3 para cada fase 16 hay disponible un elemento de contacto propio 11. Por la presente, se muestra de manera correspondiente la colocación de los contactos 11 de cada fase 16, preferentemente por lo menos con un contacto propio 15. Análoga a la configuración de la FIGURA 2, hay disponible también, según la configuración de la FIGURA 3, un elemento de contacto protector 10', con el que está conectado un contacto de masa 15' de la colocación 11. Sobre el elemento de conexión a masa 10' y el contacto de masa 15' está disponible el vehículo 1 que tiene el potencial de protección.

Tanto según la configuración de las FIGURAS 2, 4 y 5 como según la configuración de las FIGURAS 3, 6 y 7, el suministro eléctrico de la estación de carga 2 preferentemente proviene de la red pública de energía eléctrica 13. También puede funcionar por la tensión nominal de las redes de corriente alterna 13, por ejemplo por corriente alterna trifásica de 400 V o 690 V y 50 Hz o 60 Hz. También son posibles otras tensiones. Según sea necesario, puede haber una conversión de tensión por medio de los transformadores 17. En particular, según la configuración de las FIGURAS 3, 6 y 7, puede – pero no debe – haber una conversión de tensión del sistema trifásico de 300 V de tensión nominal.

Preferentemente, siempre están disponibles los transformadores 17, así también entonces cuando no es necesaria una conversión de tensión. Porque en particular los transformadores 17 provocan una posible separación de los elementos de carga 10 de la estación de carga 2 respecto del suministro de energía de la misma.

Según la configuración de la FIGURA 3, está disponible el transformador 17 previsto como transformador trifásico constituido. También según la configuración de la FIGURA 2 está disponible el transformador 17 previsto como el transformador trifásico constituido.

Según ambas configuraciones, tanto la de las FIGURAS 2, 4 y 5 como la de las FIGURAS 3, 6 y 7, los elementos de contacto 10, 10' de acuerdo con las FIGURAS 5 y 7 preferentemente están constituidos como los elementos de contacto 10, 10' alargados y paralelos uno al otro. Los elementos de contacto 10, 10' cuando son relativamente cortos constituyen, por decirlo así, un sector del sistema aéreo. Con esta configuración puede lograrse mejor que el posicionamiento de los vehículos 1 en esta dirección sea relativamente poco crítico. Los elementos de contacto 10, 10' pueden constituirse en yuxtaposición igualmente altos, uno tras otro igualmente altos o disponerse uno encima del otro.

Como en particular se deduce de la representación de las FIGURAS 4 a 7, la estación de carga 2 presenta además preferentemente un techado 18, mediante el cual están cubiertos los elementos de contacto 10, 10'. Es posible que estén integrados los elementos de contacto 10, 10' del techado 18.

La presente invención puede además ajustarse en varios aspectos adicionales.

Así puede por ejemplo, véanse las FIGURAS 2 y 3, el acumulador de energía 14 tener intercalado un filtro 19. Además, véase la FIGURA 2, el acumulador de energía 14 puede tener un filtro 20 subordinado. El filtro 20 también puede estar disponible según la configuración de acuerdo con la FIGURA 3. Es allí solamente donde no se muestra con claridad.

Según la configuración de acuerdo con la FIGURA 2, el acumulador de energía 14 se conecta directamente o sobre el filtro 20 con los elementos de contacto 10. Como alternativa, es posible por consiguiente la representación de la FIGURA 8, donde el acumulador de energía 14 está dispuesto delante del transformador 17 y se ha corregido la tensión de salida de los transformadores 17 mediante un rectificador 21. En ese caso, el transformador 17 se constituye como transformador monofásico. El rectificador 21 como alternativa puede constituirse como rectificador controlado o rectificador de diodos.

Según la configuración de la estación de carga 2 de acuerdo con la FIGURA 3 el bobinado W conmuta en el modo de carga entre el convertor de potencia de tracción 5 y el acumulador de energía 6. En cambio, entre los contactos 15 de la colocación de los contactos 11 y el convertor de potencia de tracción 5 no conmuta ningún inductor. Preferentemente, según la configuración de acuerdo con la FIGURA 3, ahí se intercalan los elementos de contacto 10 y el acelerador 22.

La FIGURA 9 muestra una modificación de la configuración de la FIGURA 3. La configuración de acuerdo con la FIGURA 9 corresponde en gran parte a la configuración de la FIGURA 3. En adelante, se considerará la diferencia más próxima.

De acuerdo con la FIGURA 9, en el modo de carga conmuta el bobinado W (más bien los bobinados de fase individuales) entre los contactos 15 y el convertor de potencia de tracción 5. Mediante una adecuada y conocida división del bobinado W puede garantizarse que a pesar de los flujos de corriente ocasionados por el bobinado W no opere ningún par de torsión en el eje motriz 4. Como alternativa, un freno mecánico puede evitar un movimiento de

los vehículos 1. Según la configuración de acuerdo con la FIGURA 9, no es necesario que estén intercalados los elementos de contacto 10 y el acelerador. Pero pueden estar disponibles.

5 Además es posible hacer referencia tanto al vehículo 1 como a las estaciones de carga 2, para configurar más apto este sistema. Por ejemplo, en los casos en que otros vehículos del sistema son más aptos que el vehículo 1 puede dependerse de la configuración de la estación de carga 2 como alternativa; por consiguiente se configuran la representación de la FIGURA 2 u 8 o la representación de la FIGURA 3 ó 9. A la inversa, en el caso en que también sea posible que una estación de carga 2 resulte más apta para el sistema que la estación de carga 2, según las configuraciones de los vehículos 1 alternativos, se comunica la representación de las FIGURAS 2 y 8 de una corriente continua sobre dos elementos de contacto 10 o la representación de las FIGURAS 3 y 9 de una corriente trifásica sobre tres elementos de contacto 10 del vehículo 1.

10 Además es posible que de parte de la estación de carga 2 se efectúe una detección automatizada de los vehículos 1, de manera que pueda producirse una facturación automatizada. Como alternativa, es por ejemplo un pago directo factible, con efectivo o tarjetas de crédito.

15 Además es posible, para la estación de carga 2 y/o el vehículo 1 combinar uno y otro medios cooperativos de detección de posición. De esta manera, puede efectuarse un posicionamiento totalmente automático en ciertas circunstancias de los vehículos 1 y de la estación de carga 2. Como alternativa, los conductores de vehículos 1 pueden administrar instrucciones en forma automatizada para la corrección de la posición de los vehículos 1. También es posible que dentro de ciertos límites se efectúe un posicionamiento horizontal o transversal automático de los elementos de contacto 10 y/o de la colocación de los contactos 11.

20 La estación de carga 2 puede constituir mucho ahorro de espacio. Deben disponerse elementos únicos, obligatoriamente por encima del carril, que son los elementos de contacto 10. Todos los demás componentes disponibles, por ejemplo la protección S1, el transformador 17, el filtro 19 y, los casos de parte de la estación de carga 2, el acumulador de energía 14 y el filtro 20, pueden disponerse según sea necesario sobre el suelo o debajo de él.

La presente invención presenta muchas ventajas. Algunas de ellas se enumeran a continuación.

25 Así pueden construirse en particular las estaciones de carga 2, sin que sobre ellas como tales deba haber hacia fuera una infraestructura adicional. Porque algunos requisitos necesarios del sistema son provistos por la red pública de suministro de energía 13 que de todas maneras está disponible en las ciudades. Además las estaciones de carga 2 pueden, por ejemplo, coincidir con la última parada o cabecera de las líneas de autobuses. Allí en particular los autobuses (ómnibus) que a menudo hacen una pausa de varios minutos en las terminales, pueden aprovechar más la
30 pausa para cargar al mismo tiempo los vehículos 1. Además pueden disponer para el proceso de carga de todos los componentes pesados necesarios excepto los vehículos 1. Esos componentes además no deben centrarse en mayores requisitos, sino prevalecer lo usual en el vehículo 1. Así no son necesarios por ejemplo una protección antichoque, antivibración y artículos similares. La elevación y descenso de la colocación de los contactos 11 (= tomacorriente) o los elementos de contacto 10 pueden efectuarse en forma totalmente automática o con solo presionar un botón. No es necesaria la intervención adicional de otros conductores o cualquier otra persona. Las partes eléctricamente activas de la estación de carga 2 (= elementos de contacto 11) pueden disponerse en cables aéreos a la altura habitual, de manera que no sean accesibles para los transeúntes. En virtud de los detalles, que en la presente invención la colocación de los contactos 11 (= tomacorriente) sólo se pone en contacto en un punto muerto de los
35 vehículos 1 con los elementos de contacto 10, la colocación 11 puede construirse además de forma simple.

40 Esencialmente la presente invención se refiere por lo tanto a las siguientes circunstancias: un vehículo eléctrico a batería 1 va a una estación de carga 2. En el vehículo 1, dispuesto en el dispositivo de control 8, se pone en contacto una parte superior 12 del mismo dispuesta en la colocación de los contactos 11 con los elementos de contacto 10 de la estación de carga 2. El dispositivo de control 8 de los vehículos 1 transmite en forma inalámbrica un comando de conmutación S al dispositivo de control 9 de la estación de carga 2. El dispositivo de control 9 de la estación de carga
45 2 muestra los elementos de contacto 10 en virtud de los comandos de conmutación S bajo tensión, de manera que una corriente de carga I se alimenta de la red de corriente alterna 13 sobre los elementos de contacto 10 de la estación de carga 2, la colocación de los contactos 11 de los vehículos 1 y un acumulador de energía 14 de un acumulador de energía 6 de los vehículos 1. El acumulador de energía 14 proporciona, según el dispositivo de control 8 de los vehículos 1, los valores nominales predeterminados U^* , I^* de la salida de tensión U del acumulador de energía 14 y/o
50 de la corriente de carga.

Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle respecto de una forma de realización preferida, no está restringida a los ejemplos divulgados y un experto en la técnica puede derivar de esto otras variaciones, sin abandonar el alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Método de carga para un vehículo (1) eléctrico a batería, que tiene al menos una máquina eléctrica (3) que, en el modo de conducción, alimenta un acumulador de energía (6) del vehículo (1) por medio de un convertor de corriente de tracción del mismo, donde:

5 el vehículo (1) va hasta una estación de carga (2);

mediante el control de un correspondiente dispositivo (8) colocado en el vehículo (1), se ponen en contacto entre sí un conjunto (11) dispuesto en la cara superior (12) del vehículo (1) y los elementos de contacto (10) de la estación de carga (2) también dispuestos sobre el vehículo (1);

10 el dispositivo de control (8) del vehículo (1) transmite un comando de conmutación (S) de manera inalámbrica a otro dispositivo de control (9) dispuesto en la estación de carga (2);

15 como resultado del comando de conmutación (S), el dispositivo de control (9) de la estación de carga (2) aplica una tensión a los elementos de contacto (10), de manera que una corriente de carga (I) se alimenta de un sistema de suministro de tensión alterna (13) a un acumulador de energía (6) del vehículo (1) por medio de los elementos de contacto (10) de la estación de carga (2), el conjunto de contacto (11) del vehículo (1) y un convertor de corriente de carga (14);

el convertor de corriente de carga (14) fija una tensión de salida (U) provista por él y/o la corriente de carga (I) de acuerdo con los valores de punto de referencia (U^* , I^*) predeterminados por el dispositivo de control (8) del vehículo (1);

20 en el modo de carga del vehículo (1), el convertor de corriente de tracción (5) se usa como un convertor de corriente de carga (14);

en el modo de carga, se usa un bobinado (W) de la máquina eléctrica (3) como una inductancia operativa del convertor de corriente de carga (14); y

la red del sistema de suministro de tensión alterna (13) es una red trifásica con una pluralidad de fases (16) y, en cada caso, hay presente un elemento de contacto (10) para cada fase (16).

25 2. El método de carga de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque a la estación de carga (2) se le suministra energía eléctrica proveniente de la red eléctrica principal.

3. El método de carga de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque por medio de un transformador (17) dispuesto en la estación de carga (2), se produce una separación del potencial de los elementos de contacto (10) de la estación de carga (2) respecto de un suministro de energía de la misma.

30 4. Vehículo eléctrico a batería,

que tiene un acumulador de energía (6);

que tiene al menos una máquina eléctrica (3) que, en el modo de conducción, funciona con un acumulador de energía (6) del vehículo (1) por medio de un convertor de corriente de tracción (5) del mismo;

35 en donde un conjunto de contacto (11) está dispuesto en una cara superior (12) del vehículo, y el control de un dispositivo (8) dispuesto en él, lo pone en contacto con los elementos de contacto (10) de una estación de carga (2) dispuesta sobre el vehículo (1) eléctrico a batería;

40 que se transmite de manera inalámbrica un comando de conmutación (S) a un dispositivo de control (9) dispuesto en la estación de carga (2), desde el dispositivo de control (8) del vehículo, como resultado de lo cual el dispositivo de control (9) de la estación de carga (2) aplica tensión a los elementos de contacto (10) y alimenta una corriente de carga (I) de un sistema de suministro de tensión alterna (13) al acumulador de energía (6) del vehículo por los elementos de contacto (10) de la estación de carga (2), el conjunto de contacto (11) del vehículo y un convertor de corriente de carga (14);

en donde los valores de punto de referencia (U^* , I^*) están predeterminados por el dispositivo de control (8) del vehículo; y

45 en donde en el convertor de corriente de carga (14) fija una tensión de salida (U) provista por el convertor de corriente

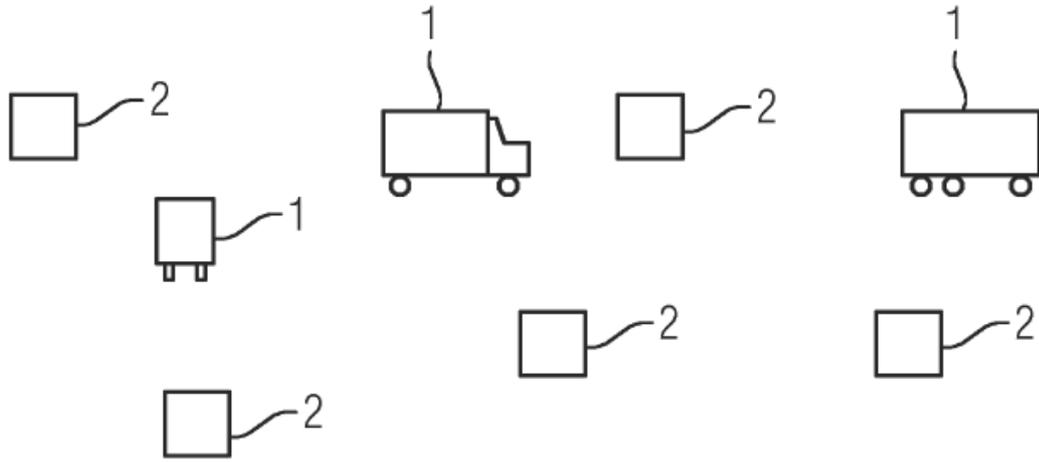
de carga y/o la corriente de carga (I), de acuerdo con los valores predeterminados de punto de referencia (U^* , I^*):

en donde en el modo de carga del vehículo, el conjunto de contacto (11) está conectado eléctricamente con el convertidor de corriente de tracción (5), de manera que éste se usa como convertidor de corriente de carga (14);

5 en donde en el modo de carga, un bobinado (W) de la máquina eléctrica (3) se usa como una inductancia operativa del convertidor de corriente de carga (14); y

en donde el sistema de suministro de tensión alterna (13) es una red trifásica con una pluralidad de fases (16), y el conjunto de contacto (11) tiene en cada caso al menos un contacto separado (10) para cada fase (16) de la red trifásica (13).

FIG 1



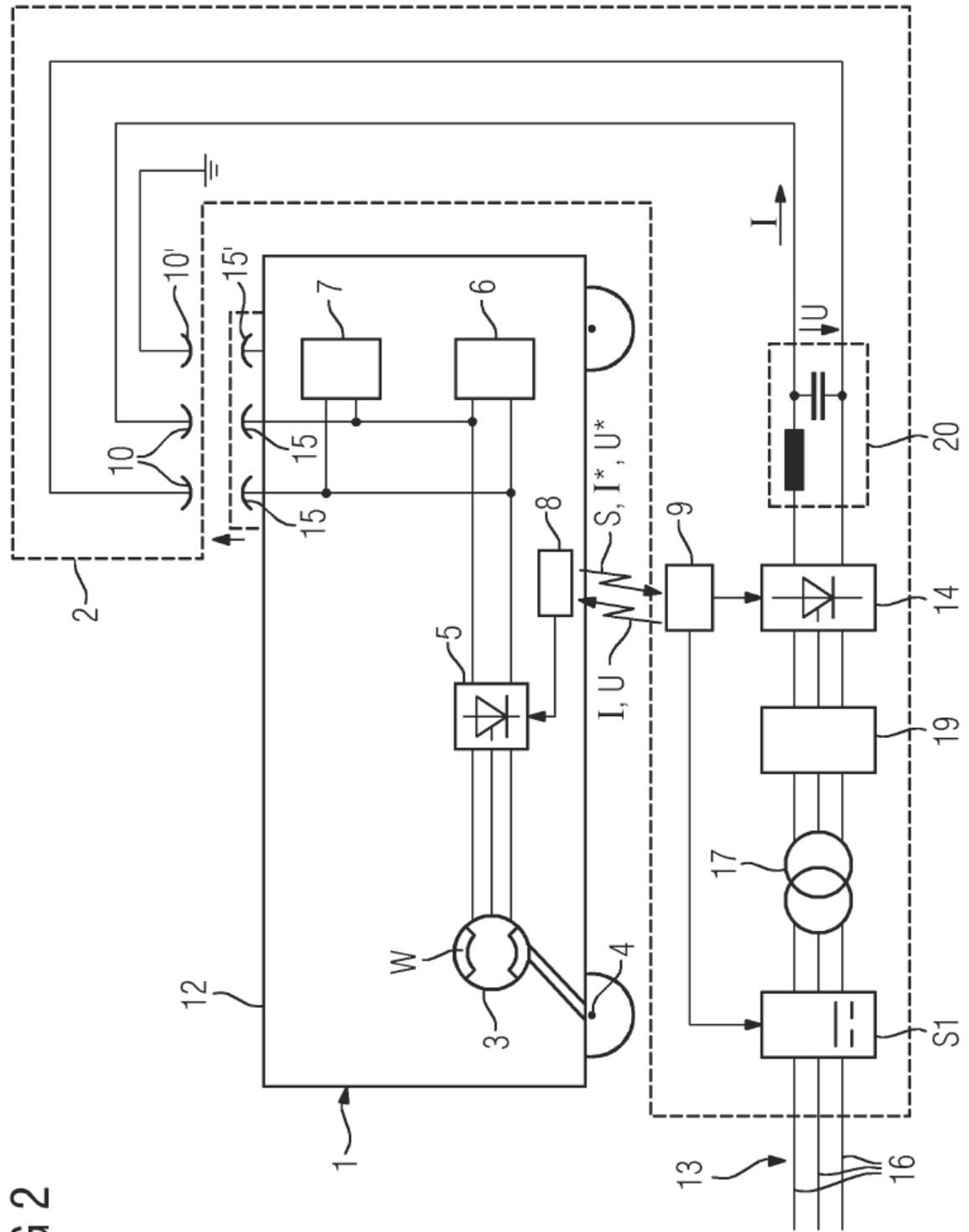


FIG 2

FIG 3

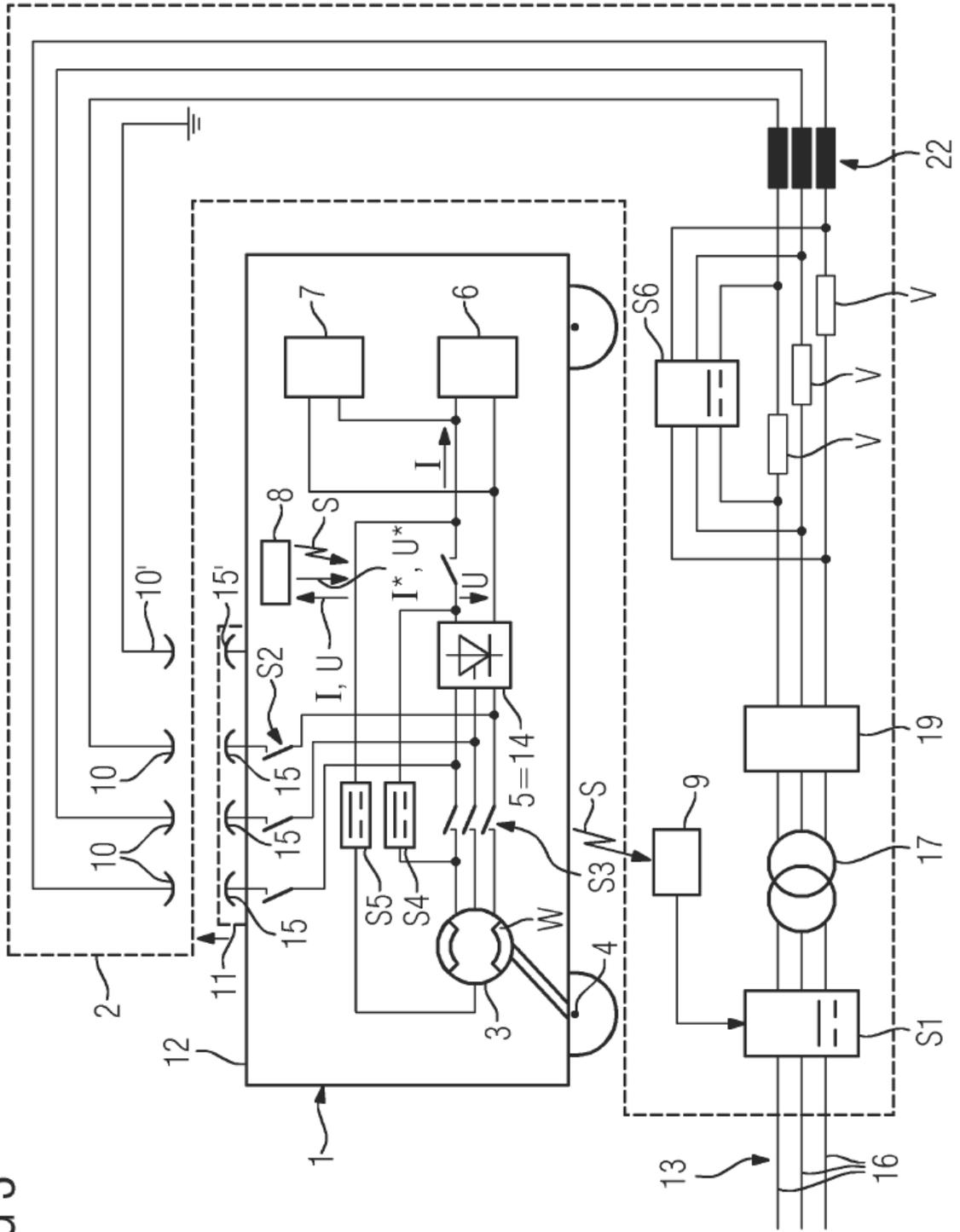


FIG 4

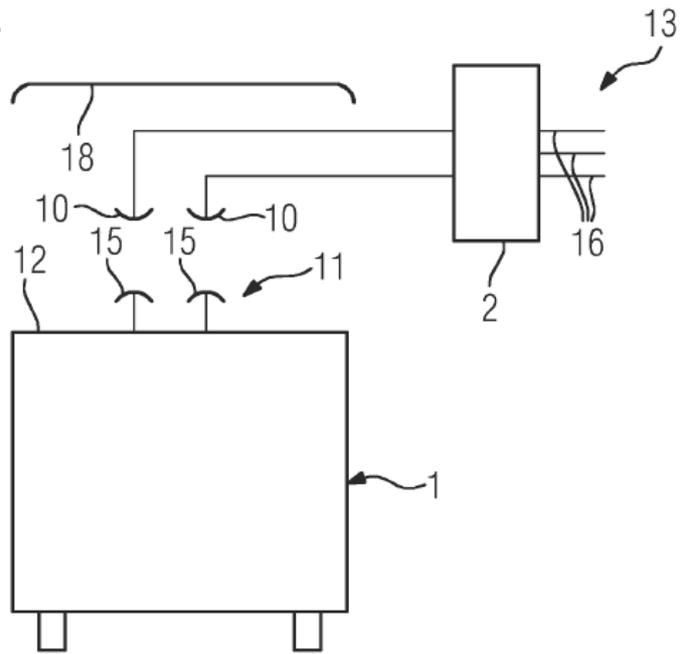


FIG 5

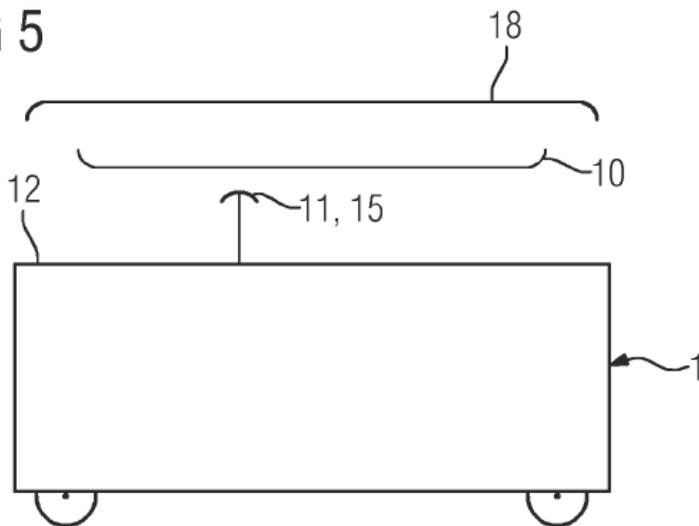


FIG 6

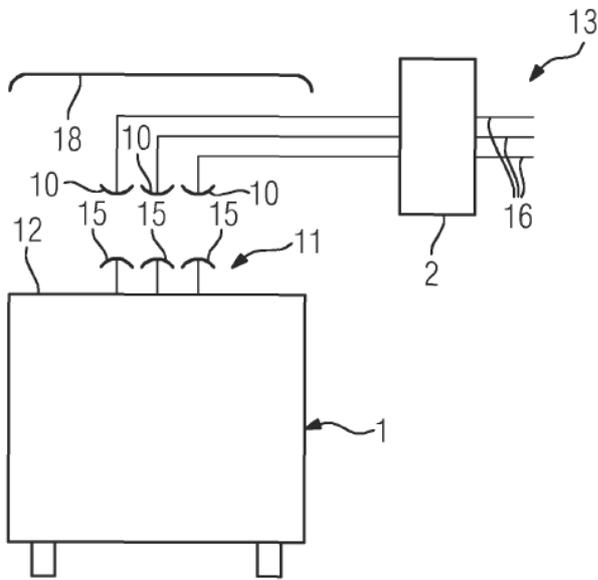


FIG 7

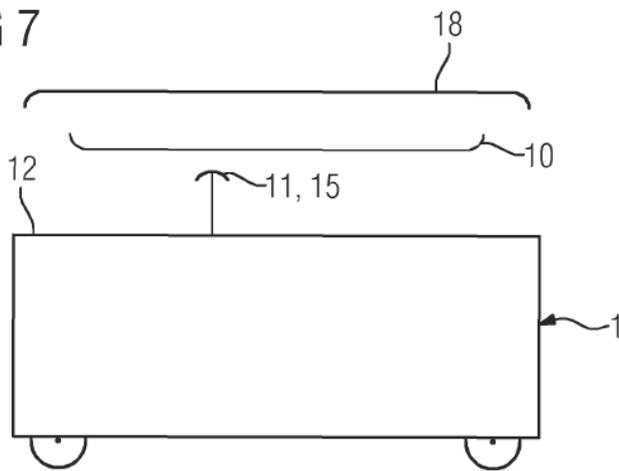


FIG 8

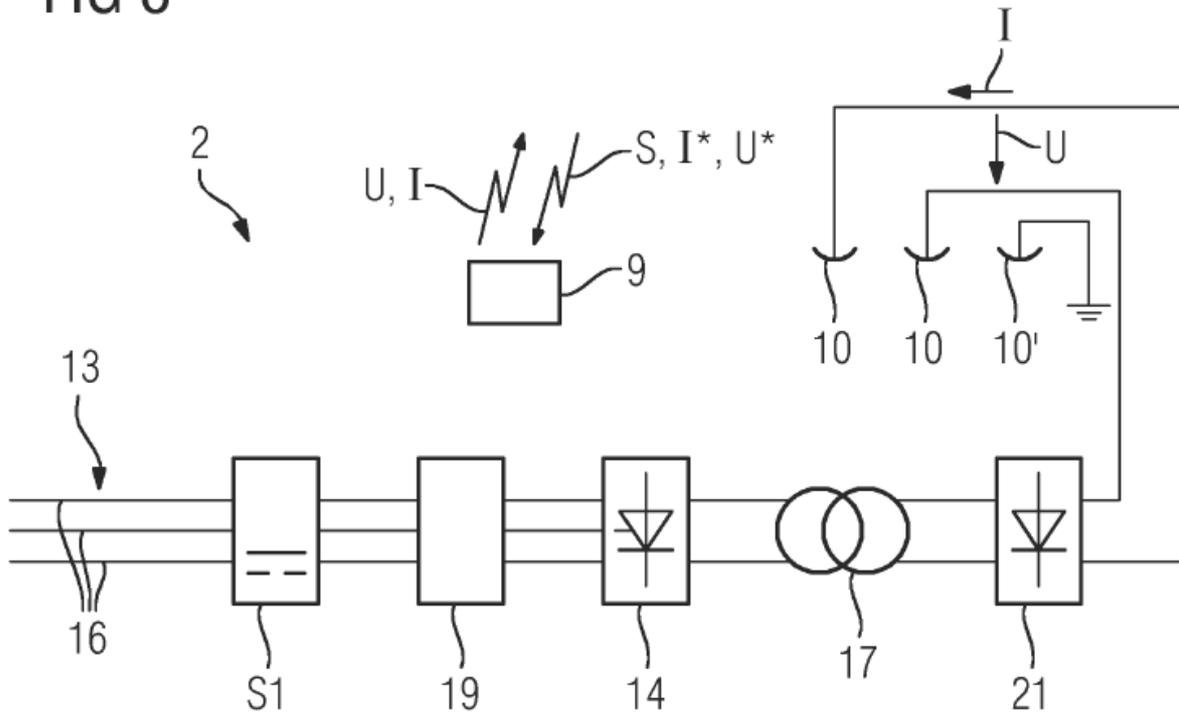


FIG 9

